

5.Елисеєва І.І. Юзбашевіч М.М. Общая теория статистики. – М: Финансы и статистика, 1996. – 650 с.

Получено 07.02.2011

УДК 330.5.057.7 : 614.8

В.М.ЧЕРЕПАНОВ, канд. экон. наук

*Государственное учреждение «Институт макроэкономических исследований»,
г.Москва (Российская Федерация)*

ОПЫТ АДАПТАЦИИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА ДЛЯ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Рассматривается развитие классического межотраслевого баланса (МОБ) производства и распределения продукции и услуг для его адаптации к проблемам анализа и прогнозирования социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) в рыночных условиях.

Розглядається розвиток класичного міжгалузевого балансу виробництва і розподілу продукції та послуг для його адаптації до проблем аналізу і прогнозування соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій в ринкових умовах.

Discusses the evolution of the classical input-output balance of production and distribution of goods and services for its adaptation to the problems of analysis and prediction of socio-economic consequences of emergency situations (ES) in market conditions.

Ключевые слова: межотраслевой баланс, чрезвычайная ситуация, безопасность, жизнедеятельность, ущерб.

Настоящий материал отражает обобщающие результаты проведенных научных исследований и полученные научно-методические материалы по проблемам анализа и прогнозирования ущерба от чрезвычайных ситуаций применительно к различным задачам, в том числе учета производственной среды, отраслевой специфики ЧС и человеческого фактора.

Разработка предложений опирается на развитие классического межотраслевого баланса [1]. За рубежом, в международной практике, МОБ более известен (чаще употребляется термин) как система таблиц "Затраты - Выпуск". Эти подходы, по существу, базируются на одних и тех же принципах (заложенных ещё в 20-е годы прошлого века) – на перекрестном наложении балансов распределения продукции (строки таблиц, *i*-продукты) и затрат на их производство (колонки, *j*-отрасли), увязанных по итогам (шахматный баланс). Российская симметричная таблица «Затраты - Выпуск» [3] устанавливает связи типа «продукт-продукт» и используется для осуществления прогнозных и сценарных расчетов развития экономики на основе коэффициентов прямых и полных затрат. Естественные свойства межотраслевого баланса определяют высокую привлекательность модельных инструментов на

основе МОБ. Существует более 200 типов балансов, которые составляются в денежной и натуральной формах. Реальная статистика показывает необходимость введения рыночного параметра и/или индикатора α .

Балансовая модель МОБ в виде системы линейных уравнений характеризует системные связи (чаще в стоимостном измерении) между выпуском продукции в одной отрасли и затратами, т.е. расходом продукции других (всех) участвующих отраслей, необходимым для обеспечения этого выпуска. Главные показатели – коэффициенты прямых затрат $\{a_{ij}\}=A$ и коэффициенты полных затрат $\{b_{ij}\}=B$.

Удельные (относительные) показатели, в данном случае как коэффициенты прямых, так и полных затрат, допускают суммирование по i -продуктам. Однако, вообще говоря, эти суммы не совпадают:

$$\sum_i a_{i,j} \neq \sum_j b_{i,j}.$$

Более того, прямое агрегирование в виде суммирования относительных показателей по j -отраслям лишено экономического смысла (таблица). Отсюда, в частности, вытекают контуры возможности построения множества МОБ (α). Экономическая суть подобного результата связана с рыночным перераспределением промежуточного спроса (затрат) между всеми отраслями (рисунок, двумерная визуализация идеи для 22 отраслей, таблица).

Особое внимание следует уделить топливно-энергетическому комплексу (ТЭК) как системообразующему сегменту национальной экономики, обеспечивающему безопасность жизнедеятельности в окружающей и производственной средах. Необходима увязка с модельным агрегированием из нескольких моно-продуктов:

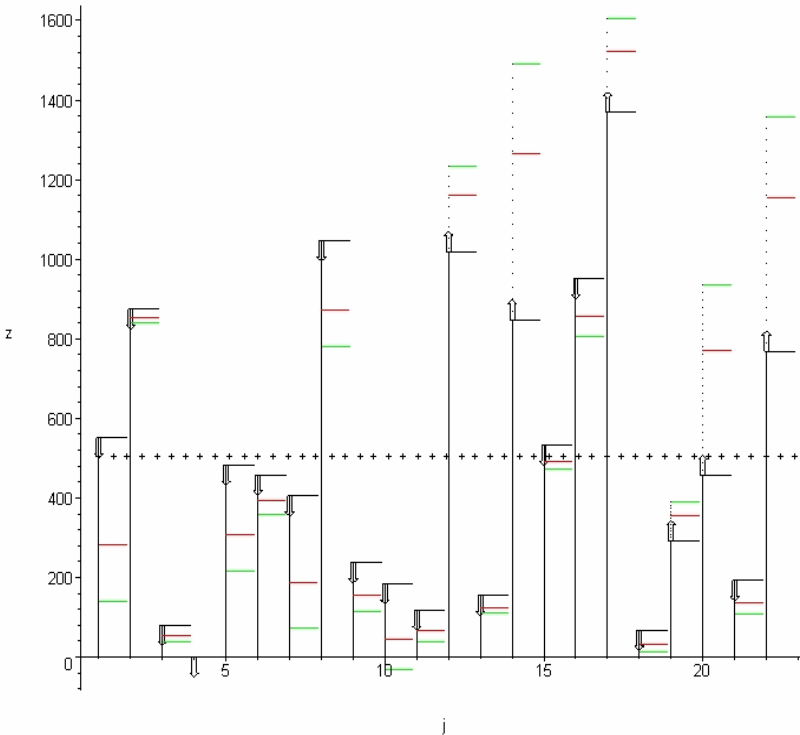
- продукты нефтедобычи и нефтепереработки (млн. т);
- продукты газовой промышленности (млрд. м³);
- уголь (млн. т).

Наш модельный инструментарий базируется на новой связи прямых и полных затрат МОБ, выявленной на основе предложенной конструкции МОБ(α, β) (или α -МОБ), использующей введенную нами матрицу α -сопряженных затрат (квадратная матрица, в рамках конструкции обозначенная D , или $D(\alpha)$). Эта матрица индуцирует соответствующие традиционные коэффициенты прямых/полных затрат в зависимости от выбора параметра $\alpha=0 / \alpha=1$. Заметим, что $\alpha=1$ соответствует традиционным коэффициентам полных затрат (квадратная матрица B ; единица измерения: и/или доли единицы, и/или в рублях затрат на 1 рубль продукции, и/или в рублях на 1000

рублей продукции [3]). С другой стороны, $\alpha=0$ соответствует предложенным коэффициентам α -сопряженных затрат (косвенный аналог прямых затрат).

Наименование i-продуктов, j-отраслей и агрегата ТЭК
коэффициентов прямых/полных затрат в номенклатуре ОКОНХ

Наименование	Продукт (i = 1...23)	Отрасль (j = 1...22)
Электро- и теплоэнергия	01	01
Продукты нефтегазовой промышленности	02	02
Уголь	03	03
Горючие сланцы и торф	04	04
Черные металлы	05	05
Цветные металлы	06	06
Продукты химической и нефтехимической промышленности	07	07
Машины и оборудование, продукты металлообработки	08	08
Продукты лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности	09	09
Строительные материалы (включая продукты стекольной и фарфорофаянсовой промышленности)	10	10
Продукты легкой промышленности	11	11
Продукты пищевой промышленности	12	12
Прочие промышленные продукты	13	13
Продукция строительства	14	14
Сельхозпродукты, услуги по обслуживанию сельского хозяйства и продукты лесного хозяйства	15	15
Услуги транспорта и связи	16	16
Торгово-посреднические услуги (включая услуги общественного питания)	17	17
Продукты прочих видов деятельности	18	18
Услуги жилищно-коммунального хозяйства и непроемственных видов бытового обслуживания населения	19	19
Услуги здравоохранения, физической культуры и социального обеспечения, образования, культуры и искусства	20	20
Услуги науки и научного обслуживания, геологии и разведки недр, геодезической и гидрометеорологической служб	21	21
Услуги финансового посредничества, страхования, управления и общественных объединений	22	22
Суммарные коэффициенты затрат	23	-
Агрегат ТЭК (сумма i = 1..4)	ТЭК	-
Агрегат «др.отр.»; т.е. другие отрасли, за исключением ТЭК (сумма i = 5..22)	ТЭК	-



Легенда (обозначения) и пояснение к схеме (стоп-кадр анимации, фрагмент момента захвата с экрана соответствует $\alpha = 2/3$):

j – номер отрасли на горизонтальной оси абсцисс $j = 1 \dots 22$ (по перечню, таблица); отрасли разделены вертикальными сплошными линиями;

z – вертикальная ось ординат отражает распределение значений суммарных α -сопряженных затрат (сумма по i -продуктам) по каждой j -отрасли; млрд. рублей;

$+$ – среднее значение совокупных α -сопряженных затрат, усредненное по всем 22 отраслям, млрд. рублей.

В пределах каждой отрасли (j -столбец) три горизонтальных отрезка имеют цвет:

черный цвет – $\alpha = 0$; красный цвет – $0 < \alpha < 1$; зелёный цвет – $\alpha = 1$.

Отрезки черного и зелёного цветов фиксированы для каждой j -отрасли, а отрезок красного цвета перемещается с соответствующей скоростью и в направлении, указанном вертикальной стрелкой ($\downarrow \uparrow$). Это направление адекватно направлению изменения величины затрат: или уменьшению (\downarrow), или увеличению (\uparrow) значений суммарных α -сопряженных затрат. Основания стрелочек прикреплены к отрезкам черного цвета.

Источник: расчет автора на основе [2]; перечень отраслей ($j = 1..22$), см. таблицу.

α -МОБ. Схема перераспределения промежуточного спроса (z -затрат, млрд. рублей) по 22 отраслям (j) в экономике России за 2003 г. (фрагмент, $\alpha = 2/3$, $\beta = 0$)

Промежуточным значениям α (т.е. $0 < \alpha < 1$) соответствует линейная комбинация традиционного и предложенного подходов: $D(\alpha) = (1 - \alpha)D(0) + \alpha D(1)$, где $D(1) = B = \{b_{ij}\}$ – квадратная матрица коэффициентов полных затрат. При этом для всех значений параметра α выполняется важнейшее балансовое соотношение, а именно: промежуточный спрос (промежуточное потребление) товаров и услуг плюс конечное потребление (вектор y) равно валовому выпуску товаров и услуг в основных ценах (вектор x).

Таким образом, основные векторные балансовые соотношения новой модельной конструкции α МОБ в матричной записи приобретают вид: $D(\alpha) \cdot y + y = x$ для всех скалярных значений $0 \leq \alpha \leq 1$. Классическое выражение балансов $A \cdot x + y = x$ становится частным случаем $MOB(\alpha)$, поскольку имеет место векторное равенство $A \cdot x = \tilde{D}(\alpha) \cdot y$. Последнее равенство означает равенство прямых затрат промежуточного потребления (промежуточного спроса) как для старого, так и для нового подходов.

Введенный нами индикатор (управляющий/управляемый параметр) α приобретает важный экономический смысл. В частности, он рассматривается как некоторая величина индикатора, учитывающего меру адаптации рыночной экономики России к условиям чрезвычайной ситуации. В свою очередь, экзогенно задаваемый β параметр (или скаляр, или вектор, размерностью по количеству рассматриваемых отраслей) учитывает макроспецифику последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (возникающих в результате аварий и катастроф, в том числе человеческих жертв) в виде ограничения выбывающих мощностей (вектора мощностей, в первую очередь амортизируемого имущества), в общем случае – ограничение производственного потенциала по i -му продукту.

Анализ показывает актуальность введения параметра α .

Иллюстрация динамики перехода α -сопряженных затрат от матрицы прямых затрат МОБ ($\alpha = 0$) к матрице полных затрат МОБ ($\alpha = 1$) представлена на анимационной презентации для 2003 г. (рисунок) в разрезе отраслей экономики и промышленности, разрабатывавшихся в соответствии с Общесоюзным классификатором отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). На горизонтальной оси абсцисс (j) представлены номера упомянутых 22-х отраслей, а на вертикальной оси ординат (z) – распределение значений суммарных α -сопряженных затрат по каждой j отрасли (млрд. рублей). В

частности, захват с экрана анимации представлен промежуточным значением затрат соответствующих отраслей при $\alpha = 2/3$. Для каждой из 22 отраслей (по перечню j-отрасли, таблица) в процессе межотраслевого перераспределения промежуточного спроса (затрат) важны три существенных момента этих изменений (визуализация в пределах каждого столбика, соответствующего j-отрасли): начальное положение (горизонтальный отрезок, $\alpha = 0$), конечное состояние (горизонтальный отрезок, $\alpha = 1$) и направление изменения (уменьшение/увеличение, вертикальная стрелка) показаны на диаграмме (рисунок).

В терминах классического МОБ прямые затраты промежуточного потребления (именуемые совокупный промежуточный спрос) представляют собой $Si.Ax = 11086,57162$ млрд. руб., $Si.By = 11086,7199381691$ млрд. рублей. Оказывается, эти суммы практически совпадают, различаясь, в конечном итоге, только перераспределением суммарных затрат по отраслям. Что отражается на вертикальной оси (z – ось ординат).

В терминах модельного варианта $МОБ(\alpha)_{zv_ЧС}$ указанное свойство сохраняется для произвольного α , приобретая естественное обобщение:

$\alpha = 0$ прямые затраты промежуточного потребления;

$\alpha = 1$ полные затраты промежуточного потребления.

При этом $0 < \alpha < 1$ соответствует (отражает) динамике (y) перераспределения α -сопряженных затрат промежуточного потребления между отраслями как по величине, так и по направлениям. На рисунке пунктирные вертикальные линии акцентируют внимание как на диапазоне, так и на номерах тех отраслей, для которых характерно увеличение α -сопряженных затрат промежуточного потребления в процессе перераспределения совокупных затрат.

Среднее значение совокупных α -сопряженных затрат равно $503,9 \approx 11086,57162 / 22$ млрд. рублей на одну из 22-х отраслей. Именно эта особенность иллюстрируется на указанном рисунке (т.е. перераспределение совокупного промежуточного спроса относительно среднего значения).

Кроме того, $\beta = 0$ соответствует ситуации обычного функционирования экономики без ЧС, при котором имеет место рыночное перераспределение затрат, а следовательно, параметр α имеет право на существование. В этом случае постановка задачи ($МОБ(\alpha)_{zv_ЧС}$, вариант 3): превращается из системы 44 неравенств в систему 22

равенств, состоящую из 22 уравнений с 22 неизвестными. При этом матрица $D(\alpha) + E$ невырождена. Следовательно, существует единственное (с точностью ошибок округления) решение. Как было отмечено ранее, это соответствует уже достигнутому уровню и валового выпуска, и конечного потребления (в том числе ВВП). Именно этот случай ($\beta = 0$) иллюстрируется на обсуждаемом рисунке.

Различия подходов классического МОБ и логических схем и расчетов предлагаемого α -МОБ в контексте постановки задач МОБ(α)_zv_ЧС допускает наглядные графические иллюстрации.

Программной средой (инструментом) наших модельных построений является Microsoft Excel и Maple [4]. В том числе, используется библиотека "simplex", предназначенная для оптимизации линейных систем с использованием симплексного алгоритма. Вычисления в пакете можно проводить двумя способами: в символьном (аналитическом) виде и численными методами. В первом случае достигается большая точность, но, к сожалению, как показывает практика, многие классы задач просто невозможно решить таким образом. И здесь приходят на помощь процедуры пользователя и численные методы, большое количество которых находится во встроженных библиотеках.

Нами использовалась комбинация указанных методов. Например, экзогенно задаваемому вектору β , учитывающему отраслевую специфику последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и человеческого фактора, может быть присвоено значение $\beta = 0$. Этот вариант соответствует отсутствию ЧС одновременно во всех 22 отраслях. Формально модельным (математическим) решением в этом случае, очевидно, является совпадение оптимального решения с фактическим (представленным Росстатом России за соответствующий год) распределением конечного потребления по отраслям. Однако в силу риска статистической неопределенности оптимизационных задач имеет место некоторое расхождение. Мы использовали евклидову норму как меру векторного отклонения, удовлетворяясь расхождением в сотые доли процента (1/10 промилле). Сравнительный (дублирующий) контроль осуществлялся в среде MS Excel.

Нашей конечной, успешно реализованной целью, было апробирование различных подходов, выбор модельного инструментария и технологии (информационных технологий) для анализа и прогнозирования экономических последствий ЧС в терминах макро-экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций (ЭкУщЧС) в ры-

ночных условиях.

1.Международная научно-практическая конференция «Межотраслевой баланс – история и перспективы» (15 апреля 2010 г.), организованная ГУ ИМЭИ при поддержке Минэкономразвития России и Росстата РФ. Конференция посвящалась юбилейной дате – 50-летию межотраслевых исследований на территории стран СНГ, начало которым было положено в 1959 году разработкой первого МОБ СССР (89 отраслей). URL: <http://www.macroeconomics.ru>.

2.Система таблиц "Затраты - Выпуск" России за 1996-2003 гг. Стат. сб. / Росстат. – М., 2002, 2003, 2004, 2005, 2006.

3.Waterloo Maple Inc.450 Phillip Street Waterloo, Ontario Canada N2L 5J2. URL: <http://www.maplesoft.com>.

4.Прохоров Г.В., Колбеев В.В., Желнов К.И., Леденев М.А. Математический пакет Maple V Release 4. – М., 1998.

Получено 20.01.2011

УДК 699.84

Я.А.СЕРИКОВ, канд. техн. наук, В.В.ДАНОВА

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В г.ХАРЬКОВЕ

Рассматриваются пути снижения негативного влияния транспортного шума на жителей г.Харькова.

Розглядаються шляхи зниження шкідливого впливу транспортного шуму на мешканців м.Харькова.

The ways of reduction of negative influence of transport noise on the Kharkov's inhabitants are considered.

Ключевые слова: шум, транспорт, колебание.

Харьков является одним из крупнейших промышленных городов Украины населением около полутора миллионов человек. Географическое расположение города, его близость к границе с Российской Федерацией обуславливает активность грузоперевозок средствами наземного транспорта.

В самом Харькове в последние годы наблюдается стойкая тенденция к увеличению количества транспортных средств (около 250 автомобилей на тысячу жителей [1]). Помимо этого, по улицам города передвигается общественный транспорт: автобусы, троллейбусы, трамваи. В теплый период года на улицах города можно встретить большое количество мотоциклов и мопедов.

Увеличение количества автомобилей приводит к росту шумоизлучения транспортных магистралей. Акустические колебания, излучаемые транспортом, распространяются в окружающее пространство,